



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 197 11 342 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
H 01 T 19/04  
H 05 F 3/04

⑯ Aktenzeichen: 197 11 342.7  
⑯ Anmeldetag: 18. 3. 97  
⑯ Offenlegungstag: 24. 9. 98

DE 197 11 342 A 1

⑯ Anmelder:  
Eltex-Elektrostatik GmbH, 79576 Weil am Rhein, DE  
⑯ Vertreter:  
Säger, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81677 München

⑯ Erfinder:  
Knopf, Franz, 77815 Bühl, DE; Hahne, Ernst August,  
Allschwil, CH  
⑯ Entgegenhaltungen:  
DE 20 64 545 B2  
DE 1 95 20 260 A1  
DE 23 63 209 A1  
DE-OS 19 23 098

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Aktive Entladeelektrode

DE 197 11 342 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine aktive Entladeelektrode gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Entladeelektroden sind als passive Entladeelektroden in Form von geerdeten Spitzen oder Zungen in einer Vielzahl von Ausführungsformen bekannt. Darüber hinaus gibt es noch sogenannte aktive Entladeelektroden, die an eine Hochspannungs-Wechselstromquelle anschließbar sind. Sie dienen zum Entladen oder Beseitigen der positiven und/oder negativen Ladung auf der Oberfläche von vorzugsweise schnellbewegten Materialbahnen, wie sie beispielsweise beim Tiefdruck vorhanden sind.

Zumeist weisen diese bekannten aktiven Entladeelektroden zumindest mehrere parallel zueinander angeordnete Reihen von nadelförmigen Einzelelektroden auf, die innerhalb einer Reihe parallel zueinander mit einer Spalte an ihrem freien Ende verschen angeordnet und an eine Hochspannungsquelle anschließbar sind. Längs einer Reihe von Elektroden, vorzugsweise parallel dazu ist zumindest ein nicht isolierter Erdleiter angeordnet.

Die Überprüfung solcher bekannter aktiver Entladeelektroden hat ergeben, daß der Wirkungsgrad beim Entladen relativ gering ist und noch eine relativ hohe Restaufladung auf der Materialbahn, insbesondere bei schnelllaufenden Materialbahnen von größer als 2-3 m/s beläßt. Dasselbe gilt bei Kunststoffen mit geschlossenen Oberflächen z. B. Polymerfolien wie Polycarbonat oder Polyester mit einer Durchschlagsspannung von größer als 4000 Volt und einem Oberflächenwiderstand von größer als  $10^{14}$  Ohm und einem spezifischen Durchgangswiderstand von  $10^{14}$  Ohm  $\times$  cm.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine aktive Entladeelektrode gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs so auszubilden, daß eine bestmöglich entladung bei schnelllaufenden Materialbahnen und bei den vorstehend genannten Kunststoffen, bei denen sich eine Ladungsdoppeleinschicht ausbilden kann, ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einer Entladeelektrode gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs erfundungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale in überraschend einfacher Weise gelöst.

Es hat sich herausgestellt, daß merkwürdigerweise bei Einsatz einer Vielzahl von parallel zueinander verlaufenden Reihen mit nadelförmigen Einzelelektroden das Ergebnis der Entladung nicht etwa verbessert, sondern im Gegenteil sogar verschlechtert wird. Es hat sich nach Lehre der Erfahrung gezeigt, daß eine einzige Reihe von Einzelelektroden die besten Ergebnisse zeitigt. Ferner hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß der Wirkungsgrad nochmals dadurch verbessert wird, wenn der Erdleiter vollständig von einem elektrischen Isolator umgeben ist. Dann läßt sich selbst bei schnelllaufenden Materialbahnen mit einer Geschwindigkeit in der Größenordnung von größer 10 m/s eine höchstmögliche Entladung erzielen. Bei der erfundungsgemäß Elektrode ergibt sich überdies der Vorteil bei einem Ausfall des Netzes, daß die Reihe von Einzelelektroden als passive Entladeelektroden wirken, so daß zumindest ein Minimum an Funktionsfähigkeit trotz Netzausfall erhalten bleibt. Beide Effekte, nämlich die verbesserte aktive Entladung und die verbesserte passive Entladung stellen sich wiederum überraschenderweise dann nicht ein, wenn die Anschlüsse zwischen Erdleiter und Einzelelektroden vertauscht werden, also der Erdleiter an die Hochspannungswechselstromquelle und die nadelförmigen Einzelelektroden an ihr festgelegt werden.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unterransprüchen gekennzeichnet.

Insbesondere zeichnet sich bei Einsatz von zwei parallel

zueinander und beiderseits der Reihe von Einzelelektroden vorgeschenen Erdleitern eine Erhöhung des Wirkungsgrades, also eine bessere Entladung ab.

Wenn darüber hinaus jede Einzelelektrode über einen ohmischen Widerstand an die Hochspannungsquelle angeschlossen wird, so ergibt sich zugleich ein wirksamer Berührungsschutz, wie der schematische Querschnitt durch eine aktive Entladeelektrode gemäß der Erfindung zeigt.

Die insgesamt mit 5 bezeichnete Entladeelektrode weist ein Profil 6 auf, das an seiner Rückseite eine Einfügung 7 zum Befestigen der Elektrode aufweist.

Sie ist mit einer einzigen Reihe von zueinander parallel angeordneten nadelförmigen Einzelelektroden 8 versehen, deren freie Enden mit Bezug auf die Befestigungsnut 7 entgegengesetzten Seite angeordnet sind. Die Reihe von Einzelelektroden liegen in einer Ebene 9, die schematisch in der Zeichnung angedeutet ist. Ferner ist jede Einzelelektrode 8 über einen ohmischen Widerstand 10 an die – nicht gezeichnete – Hochspannungsquelle anschließbar, die eine Wechselspannungsquelle darstellt.

Ferner sind beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel 2 parallel zueinander und beiderseits der Reihe von Einzelelektroden 8 angeordnete Erdleiter 11 vorgesehen, die im Querschnitt kreisförmig ausgebildet sind und beispielsweise 25 als Draht ausgebildet sein können. Diese beiden Erdleiter verlaufen rechtwinklig zu der Erstreckung jeder Einzelelektrode 8 und parallel zu der Ebene 9, in denen die Einzelelektroden einer Reihe angeordnet sind. Jeder Leiter ist hierbei von einem elektrischen Isolator 12 umgeben.

## Patentansprüche

1. Aktive Entladeelektrode (5) zum Minimieren von positiven und/oder negativen Ladungen auf bewegten Materialbahnen mit einer Vielzahl von parallel zueinander angeordneten nadelförmigen Einzelelektroden (8), die an eine Hochspannungsquelle, vorzugsweise einen Hochspannungstransformator anschließbar sind, und mit zumindest einem rechtwinklig zu und längs der Vielzahl der Einzelelektroden (8) verlaufenden Erdleiter (11), dadurch gekennzeichnet,

– daß eine einzige Reihe der Vielzahl von parallel zueinander angeordneten Einzelelektroden (8) vorgesehen ist und daß der Erdleiter (11) vollständig von einem elektrischen Isolator (12) umgeben ist.

2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Erdleiter in dem elektrischen Isolator (12) eingebettet ist.

3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihe der Vielzahl von Einzelelektroden (8) in einer Ebene (9) liegt.

4. Elektrode nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß 2 parallel zueinander und beiderseits der Reihe der Vielzahl von Einzelelektroden (8) angeordneten Erdleiter (11) vorgesehen sind.

5. Elektrode nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Erdleiter (11) im Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist.

6. Elektrode nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Erdleiter (11) als Draht ausgebildet ist.

7. Elektrode nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einzelelektrode (8) über einen ohmischen Widerstand (10) an die Hochspannungsquelle anschließbar ist.

8. Elektrode nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der ohmische Widerstand 100 bis 200 Megohm, vorzugsweise 150 Megaohm beträgt.

9. Elektrode nach einem der Ansprüche 1–8, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Spitzen der Einzelelektroden (8) zwischen 1 und 2, vorzugsweise 1,5 cm liegt.

5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

